

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-31529

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月1日

B 21 D 28/36

Z-7148-4E

B 23 K 28/34

L-7148-4E

B 23 K 26/00

Z-7920-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 レーザ複合加工機

⑮ 特 願 昭62-189380

⑯ 出 願 昭62(1987)7月28日

⑰ 発 明 者 猪 谷 耕 太 郎 長崎県長崎市丸尾町6番14号 三菱電機株式会社長崎製作所内

⑱ 発 明 者 久 保 学 長崎県長崎市丸尾町6番14号 三菱電機株式会社長崎製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

レーザ複合加工機

## 2. 特許請求の範囲

レーザ発振器とこの発振器から出力されるレーザビームを集光し、被加工物の切断加工を行うレーザヘッドとともに、個別に直線駆動されるパンチとダイとからなるパンチヘッドを併設したレーザ複合加工機において、上記パンチとダイの駆動系にリニアスケールを配設し、上記パンチとダイの位置調整を可能としたことを特徴とするレーザ複合加工機。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明はレーザ切断加工とパンチ加工とを1台の加工機で行うレーザ複合加工機に関するものである。

## 〔従来の技術〕

第2図は従来のレーザ複合加工機におけるパンチヘッド部の駆動系の正面図と、第3図はそ

の断面図を示す。図において、(1)はパンチ、(2)はダイであり、パンチ(1)とダイ(2)一対でパンチヘッド部を構成する。(3)はボールねじ、(4)はサーボモータ(5)とボールねじ(3)を直結するカップリング、(6)は移動経路を規定するリニアガイドである。(7)はリニアガイド(6)上をスライドするリニアベアリング、(8)はボールねじ(3)と駆動部となるパンチ(1)またはダイ(2)を連接するナット、(9)はパンチ(1)にプレス力を与える油圧シリンダ、(10)はパンチとダイの集荷調整を実施するためのダイー負荷、11はレーザ加工ヘッドである。

パンチ(1)とダイ(2)は同一のNCデータ(移動位置指令)に対し、それぞれ独立した駆動系により駆動される。すなわち、NCデータ指令により、数値制御装置(NC装置)を介してサーボモータ(5)に所要の回転指令が与えられ、カップリング(4)により連接されたボールねじ(3)を回転し、例えばパンチ(1)をリニアガイド(6)に沿って所定位置に移動させる。この場合、ボールねじ(3)にはナット(8)との回転摩擦により次式で表

わされる熱が発生する。

$$Q = \omega T \dots\dots\dots (1)$$

ここで  $Q$  : 発 熱 量 (w)

$\omega$  : 回転角速度 (rad/s)

$T$  : ナット摩擦トルク (N・m)

鋼製のボールねじ③は、1 m 当り 100℃ の温度上昇で 1 mm 伸びる。

パンチヘッドを構成するパンチ①とダイ②は被加工物の抜穴加工を実施した場合の「かえり」の問題からパンチ①とダイ②の機械的クリアランスは 2 / 100 mm 程度に押える必要がある。通常の加工機は 3 × 6、4 × 6 など定尺材を取り扱かうためパンチ①とダイ②の移動距離は 1.5 m ~ 2 m の範囲である。従って、パンチ①を駆動するボールねじとダイ②を駆動するボールねじの温度差が 1℃ あっても 1.5 / 100 ~ 2 / 100 mm のずれが生ずる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

パンチ①とダイ②はそれぞれ独立した NC 装置により制御されるため、ボールねじのピンチ

パンチ時ダイが破損することもあった。このため、温度上昇を同一値に押える必要からダイ部にはダミー負荷を取り付け重量バランスを保つ必要があった。このため重量の増加と部品点数増によるコストアップなど多大な欠点があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、常にパンチとダイの機械的クリアランスを一定に保ち得るようにすることを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係るレーザ複合加工機は、パンチとダイの移動部に沿ってリニアスケールを取り付け、常にパンチとダイの機械的クリアランスを一定に保ち得るようにしたものである。

〔作 用〕

この発明におけるパンチとダイの機械的クリアランスは、リニアスケールの位置信号によるフィードバック制御により常に一定に保たれる。

〔発明の実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明

誤差はそれぞれの NC 装置により補正することが可能であるが、温度上昇に起因する誤差は吸収できない。パンチとダイのボールねじの回転角速度  $\omega$  は同一であるため、温度上昇を同一に押えるためにはナット摩擦トルク  $T$  を同一に保つ必要がある。

このナット摩擦トルク  $T$  は

$$T \propto F \text{ (負荷荷重、予圧荷重)}$$

の関係があるため、パンチとダイの負荷荷重がそのままボールねじの温度上昇率となって表われる。第 3 図から明らかなように、パンチ部とダイ部は部品の構成から、その重量比は概略パンチ部 : ダイ部 = 4 : 1 程度の差があり、かつ、パンチにはプレス刀を与える油圧シリンダーも共に動くため、パンチ部のナットに対する負荷荷重はダイ部のナットに対する負荷荷重に比べ約 7 ~ 8 倍となる。このため、この重量差がそのままボールねじの温度上昇率となって表われる。実験による実験の結果、ボールねじ全長 1.4 m に対し最大 2.6℃ の温度上昇差が生じ

する。第 1 図はこの発明の一実施例を示す正面図である。第 1 図において、01 はパンチ、02 はダイであり、パンチ 01 とダイ 02 一対でパンチヘッド部を構成する。04 はボールねじ、05 はサーボモータ 04 とボールねじ 04 を直結するカップリング、06 は移動経路を規定するリニアガイド、07 はリニアスケール、08 は位置を検出するための検出ヘッドである。

その動作は従来装置と全く同様であるが、本発明の装置においては下記動作によりパンチ 01 とダイ 02 の位置合わせを行う。

動作①:  $Y_1$  軸および  $Y_2$  軸に U 装置より移動指令

②: パンチおよびダイが指令位置に到達

③:  $Y_1$  軸および  $Y_2$  軸リニアスケールの読みから位置ずれ  $\Delta Y$  を計算

$$\Delta Y = Y_1 - Y_2$$

④:  $\Delta Y$  が位置ずれの許容値より大きい場合

$Y_2$ 軸に移動指令を与え  $\Delta Y \leq \delta$

となる位置までダイを駆動

ここで、 $Y_1$ 軸はパンチの駆動軸と $Y_2$ 軸はダイの駆動軸を表す。

これにより、パンチ時とダイ時はボールねじの温度上昇や疲労による指令値との位置ずれに対し、常に一定の機械的クリアランスが保持されるため、 $\delta$ の発生やパンチおよびダイの損傷は皆無となる。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば複合加工機のパンチおよびダイの駆動部にリニアスケールによるフィードバック制御方式を採用したためボールねじの温度上昇や疲労によるパンチとダイのクリアランス変動を完全に除去することができる。よって、パンチとダイを個別に駆動するレーザ複合加工機においても安定したパンチ加工が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

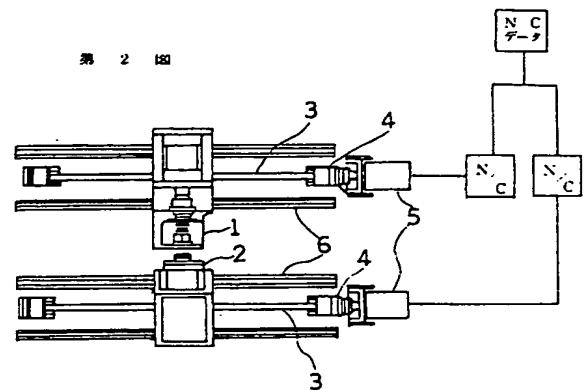
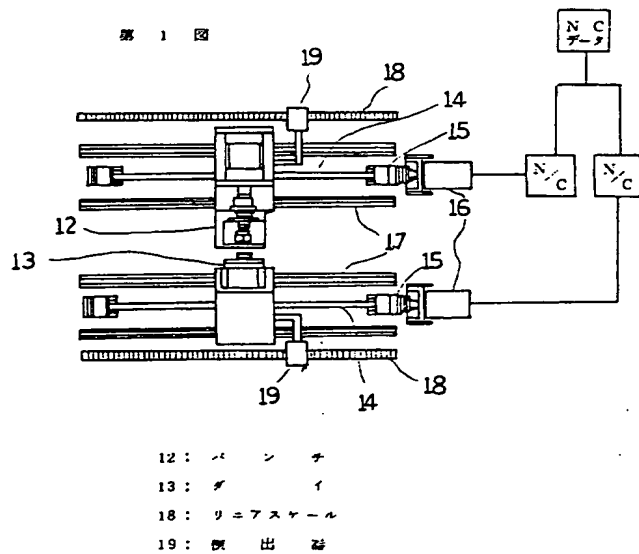
第1図はこの発明の一実施例を示すパンチヘ

ッド駆動部の正面図、第2図は従来の複合加工機のパンチヘッド駆動部を示す正面図、第3図は同じく断面図である。

図中、(1)はパンチ、(2)はダイ、(3)はボールねじ、(4)はカップリング、(5)はサーボモータ、(6)はリニアガイド、(7)はリニアベアリング、(8)はナット、(9)は油圧シリンダ、(10)はダイ負荷、(11)はレーザ加工ヘッド、(12)はパンチ、(13)はダイ、(14)はボールねじ、(15)はカップリング、(16)はサーボモータ、(17)はリニアガイド、(18)はリニアスケール、(19)は検出ヘッドである。

なお、図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄



第 3 図

